

制御チーム 日本大学生産工学部

秋濱一弘

PM
グループ
リーダー

「直噴ガソリンエンジンにおける
PM生成詳細モデル構築」

最終目標



RYUCA: SIP詳細PMモデル

HINOCAに搭載する最終的なPMモデルを提示する

実施課題

“ガソリンサロゲート燃料”および一般的なバーナでは実現が難しい“無酸素下プール燃焼”条件でのモデル 改善と検証が不十分

達成内容

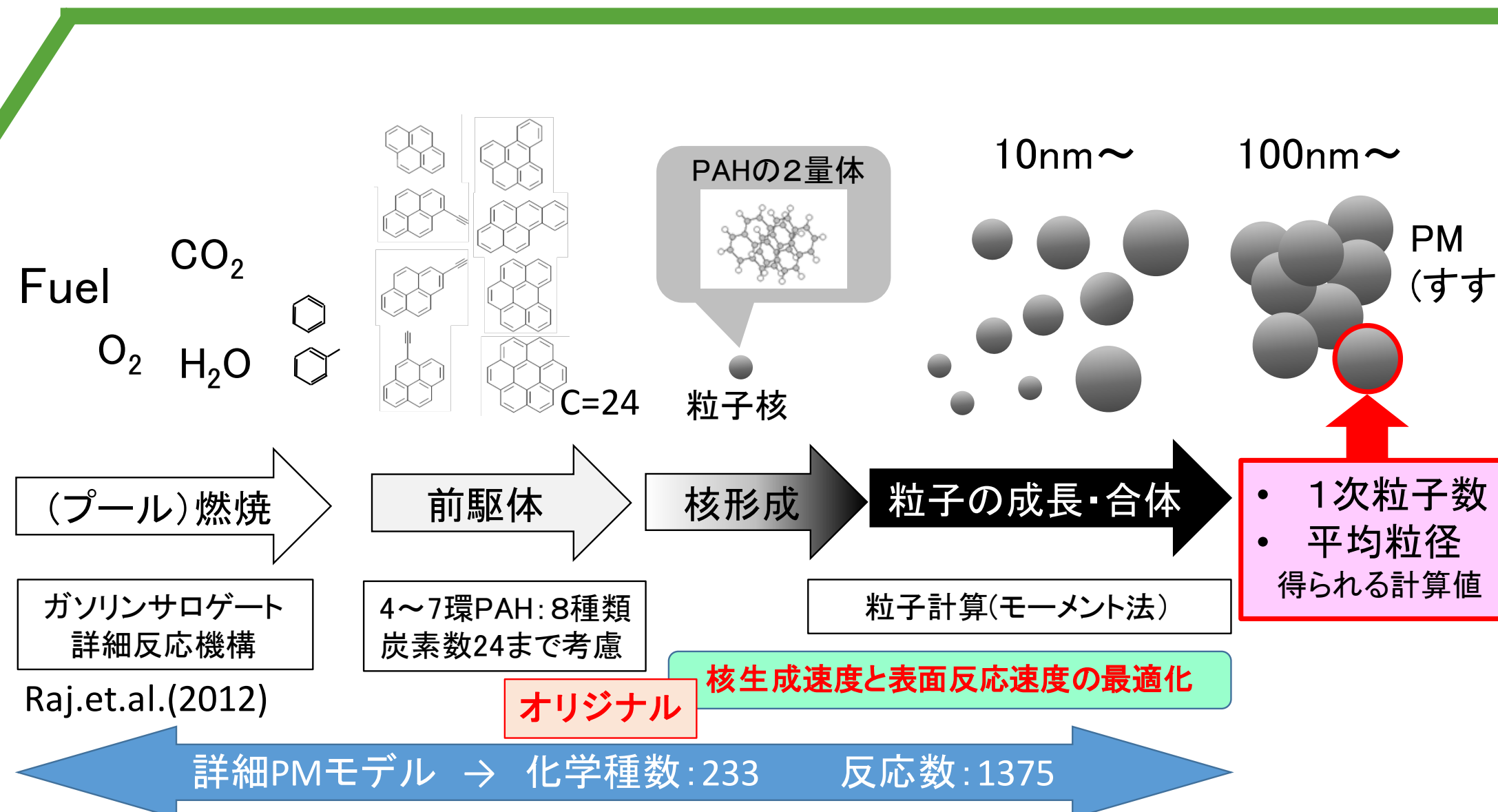


図1 すず生成過程と詳細PMモデルの概要

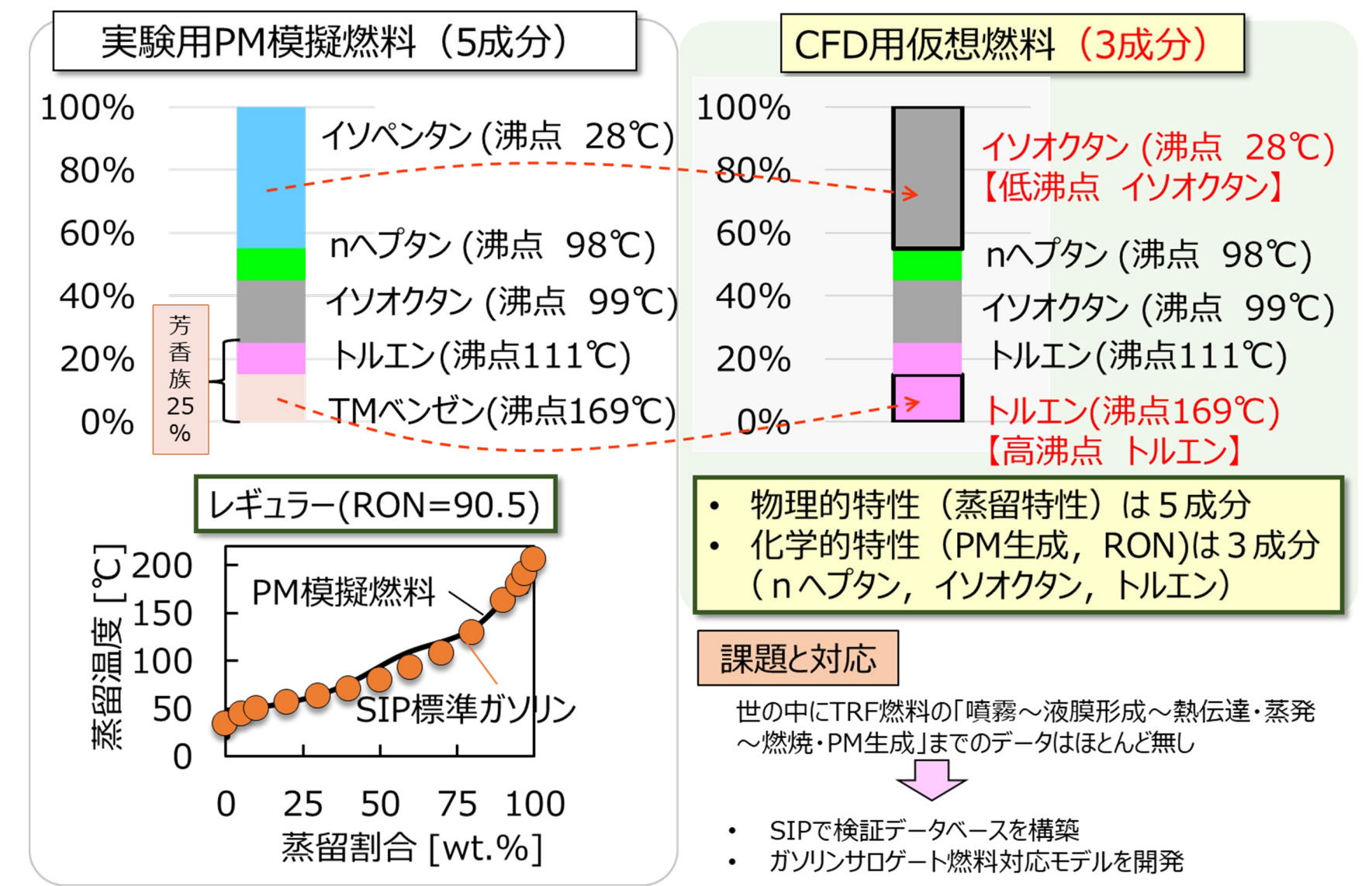


図2 PM用ガソリンサロゲート燃料 (TRF*燃料) の採用 - 実験用とCFD計算用 -
*Toluene Reference Fuel

- 既存ベースモデル (図1) のすず粒子核生成速度、表面成長速度を最適化。モデルを改善
- ガソリンサロゲート燃料 (TRF燃料、図2) を用いた衝撃波管実験値でモデルを徹底検証。
- 改善モデルは無酸素/熱分解のすず生成も含めて、概ね実験値と一致 (図3赤線) → 既存モデルを大幅改善し、HINOCAに提示した (図3)
- 化学種数**233**、反応数**1375**の詳細PMモデル

研究開発の内容

- 機能**: プール燃焼を伴うPM計算 (一次粒子数、平均粒径)
- 実施内容**: 複雑大規模モデル中の不確定因子 (核形成、表面成長) を抽出して最適化
- 優位性**: 衝撃波管を用いたTRF燃料の独自のすず生成データベースによる徹底検証においてリード

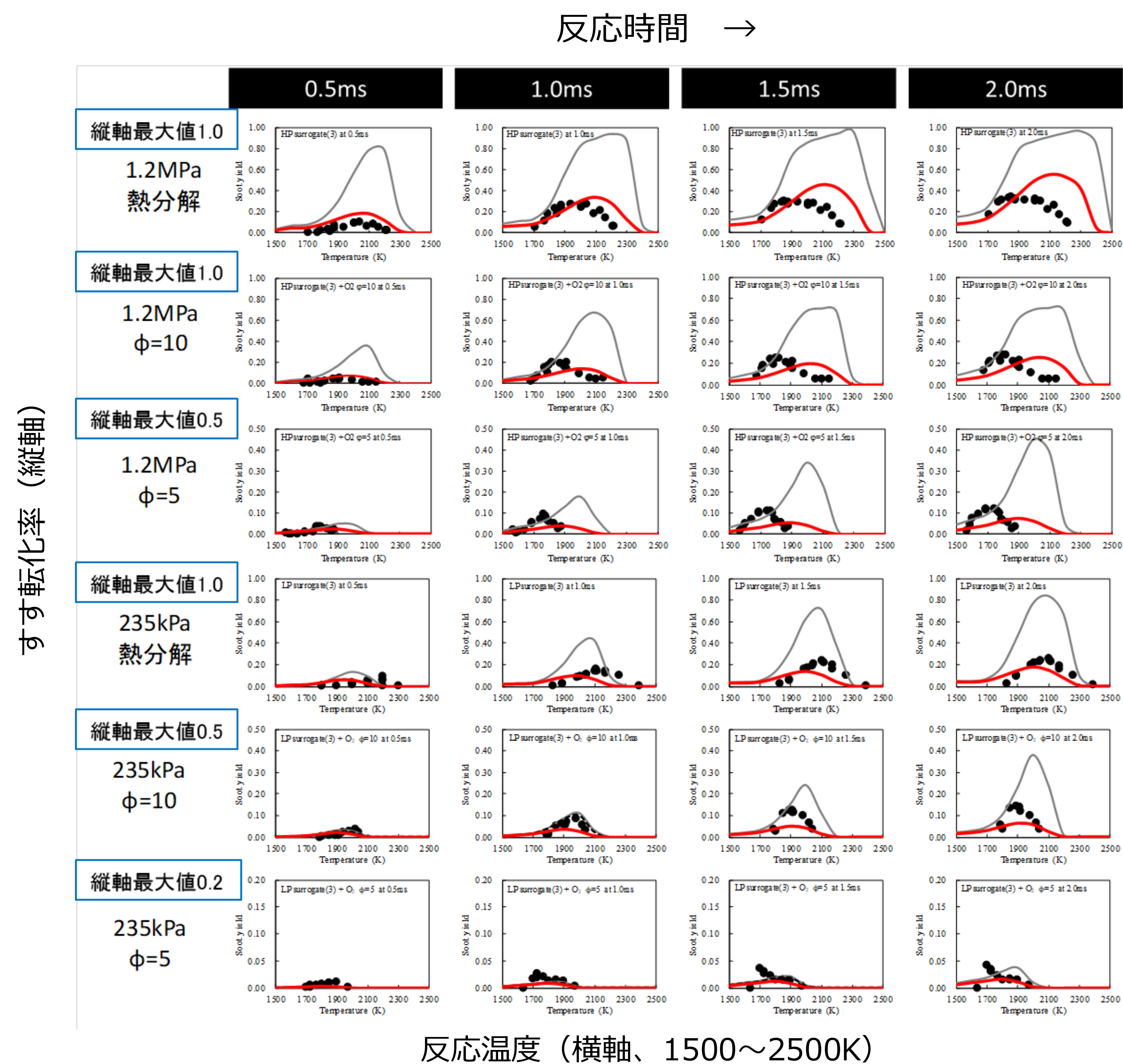


図3 無酸素も含む多くの条件でのTRF燃料すず生成徹底検証 (●実験値、赤線: SIP詳細モデル、グレー線: 既存モデル)

SIP後の展開, 発展性

HINOCA (& 汎用CFDソフト) でのPM計算時間短縮のためのモデルの簡略化
そのためのモデル中の化学種数の削減 → 目標: 化学種数1/2~1/3